

ОСОБЕННОСТИ ДЕФЕКТНОЙ СТРУКТУРЫ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА СЛОИСТЫХ ПЕРОВСКИТОПОДОБНЫХ КОБАЛЬТИТОВ*

Сложные оксиды с общей формулой $\text{LnBaCo}_2\text{O}_{6-\delta}$ обладают рядом особенностей электронной и кристаллической структуры, которые обеспечивают уникальное сочетание функциональных свойств материалов на их основе. Высокая восприимчивость данных соединений к изменению температуры и парциального давления кислорода в газовой фазе способствует широкой области гомогенности по кислороду, а взаимное упорядочение ионов бария и лантаноида в параллельных плоскостях, вызванное размерным фактором, создает благоприятные условия для образования неэквивалентных анионных позиций и локализации кислородных вакансий. Кроме того, многообразие ионных форм кобальта при повышенных температурах способствует поддержанию высокого уровня электронной проводимости.

В качестве объектов исследования в рамках настоящей работы были выбраны оксидные соединения на основе $\text{PrBaCo}_2\text{O}_{6-\delta}$. Показано, что модификация катионной подрешетки исходного кобальтита является эффективным инструментом воздействия на его дефектную структуру и электротранспортные свойства. На основе предложенной модели дефектообразования были рассчитаны равновесные концентрации дефектов в широком интервале температур и парциальных давлений кислорода в газовой фазе. Комбинируя результаты предложенной модели с экспериментальными данными по высокотемпературной магнитной восприимчивости было обнаружено явление так называемой «спиновой блокады», которое позволило объяснить некоторые особенности электротранспортных свойств.

* Сунцов А.Ю., Политов Б. В., 2021

Важной частью работы является исследование возможности применения двойных кобальтитов в качестве катодов твердооксидных топливных элементов и керамических плотных мембран для выделения кислорода из воздуха. Показано, что катодные композиционные материалы, основу которых составляют кобальтитные фазы, характеризуются рекордно низкими значениями поляризационного сопротивления, а избирательное замещение кобальта на тантал приводит к образованию новой упорядоченной фазы, обладающей высокой устойчивостью к CO_2 -содержащим атмосферам. Предложен эффективный способ модификации катионного состава оксидов с целью получения газоплотных керамических мембран, используемых для выделения кислорода из воздуха при различных градиентах парциального давления кислорода.

Работа выполнена в лаборатории ионики твердого тела ИХТТ УрО РАН в рамках НИОКТР № АААА-А19-119110190048-7.